

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-088306

(43)Date of publication of application : 03.04.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/06
 B05B 5/08
 B05C 5/00
 B05D 5/12
 B05D 7/00
 B41J 2/01
 B41J 2/07
 H04N 5/66

(21)Application number : 11-270332

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1999

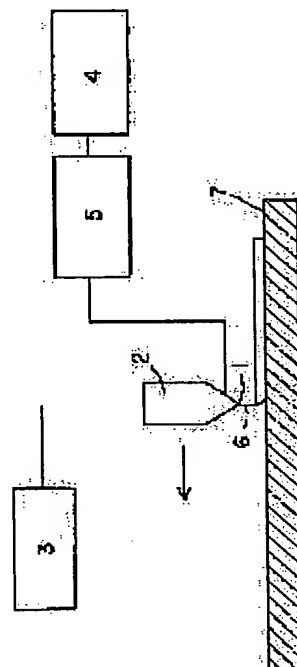
(72)Inventor : TSUCHIYA KATSUNORI
OKABE MASAHIITO

(54) METHOD FOR ADHERING LIQUID HAVING SPECIFIC ELECTRIC CONDUCTIVITY BY ELECTRIC FIELD JETTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for ejecting capable of stabilizing an ejection quantity or direction by an electric field jetting method.

SOLUTION: There is disclosed a method for adhering a liquid in such a manner that the liquid is ejected from an ejection nozzle and is adhered to a base body provided opposite to the ejection nozzle. The liquid has an electric conductivity of 1×10^{-10} – 1×10^{-4} T-1.cm-1. An electrode is provided to a portion in the vicinity of the outlet of the ejection nozzle. The liquid is ejected to adhere the liquid by applying a voltage to a portion between the electrode and base body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Unexamined Patent Publication

No. 88306/2001 (*Tokukai* 2001-88306)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[Embodiment]

...

The diameter of the aperture of the nozzle preferably falls within a range of 50-2000 μ m, and more preferably in a range of 100-1000 μ m in terms of meniscus stability and prevention of blockage.

...

(2)

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-88306
(P2001-88306A)
(43) 公開日 平成13年4月9日 (2001.4.9)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	予備的(参考)
B 41 J 2/08		B 05 B 5/08	B 2 C 05 6
B 05 B 5/08		B 05 C 5/00	1 01 2 C 05 7
B 05 C 5/00	1 01	B 05 D 5/12	A 4 D 07 5
B 05 D 5/12		7/00	H 4 F 03 4
7/00		H 04 N 5/08	1 01 Z 4 F 04 1

審査請求 未請求 請求項の数 17 OL (全 14 頁) 最終頁に続く

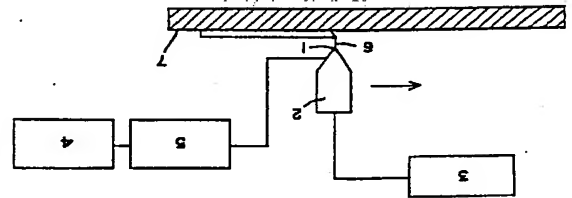
(21) 出願番号	特願平11-270332	(71) 出願人	00002837 大日本印刷株式会社
(22) 出願日	平成11年9月24日 (1999.9.24)	(72) 発明者	土屋 勝 則 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(72) 発明者	岡 部 将 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 100064265 弁護士 佐藤 一 謙 (外3名)

最終頁に続く

(54) [発明の名称] 電界ジェットによる特定の電気伝導率を有する液体の付着方法

(57) [要約]

【課題】 電界ジェット法による吐出量や吐出方向を安定化させるための吐出方法を提供することができる。
【解決手段】 吐出口から液体を吐出して、この液体を前記吐出口に対向して設けられた基体に付着させる電界ジェットによる液体の付着方法であって、前記液体の電気伝導率が $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-4}$ オーム・センチメートルであり、前記吐出口の出口近傍に電極を配置して、この電極と前記基体との間に電圧を印加しながら前記液体を吐出して前記液体の付着を行う。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 吐出口から液体を吐出して、この液体を前記吐出口に対向して設けられた基体に付着させる液体の付着方法であって、
前記液体の電気伝導率が $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-4}$ オーム・センチメートルであり、
前記吐出口の出口近傍に電極を配置して、この電極と前記基体との間に電圧を印加しながら前記液体を吐出して前記液体の付着を行うことを特徴とする、電界ジェットによる液体の付着方法。
【請求項2】 前記吐出口がノズルまたはスリットである、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項3】 前記ノズルまたは前記スリット自体が電極である、請求項2に記載の液体の付着方法。
【請求項4】 前記液体の吐出において前記液体を加圧または減圧しながら吐出する、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項5】 前記液体の吐出が間欠的なものである、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項6】 前記液体の間欠的な吐出が、前記印加電圧を変動させ、および/または前記液体の加圧を変動させることによって行われるものである、請求項5に記載の液体の付着方法。
【請求項7】 前記液体の吐出が連続的なものである、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項8】 前記基体がプラズマディスプレイパネルである、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項9】 前記液体の付着が、前記基体の少なくとも一部をコーティングするものである、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項10】 前記電極と前記基体との間に印加する電圧が $50 \text{ V} \sim 10 \text{ kV}$ である、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項11】 前記電極と前記基体との間に印加する電圧が交流電圧である、請求項1に記載の液体の付着方法。
【請求項12】 電気伝導率が $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-4}$ オーム・センチメートルである、請求項1に記載の方法に用いる液体。
【請求項13】 前記液体が2種以上の液体の混合物である、請求項12に記載の液体。
【請求項14】 前記液体が懸濁液である、請求項12に記載の液体。
【請求項15】 前記液体がインキである、請求項12に記載の液体。
【請求項16】 前記液体が蛍光液体ベーストである、請求項12に記載の液体。
【請求項17】 前記液体の液体部分の $50 \sim 100$ 重量パーセントが沸点 150°C 以上の液体である、請求項12に記載の液体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電界ジェット、すなわち液体吐出口近傍の電極と、基体との間に電圧を印加して液体を前記基体に付着させる新規な方法、による液体の吐出、付着方法およびその液体に関する。

【0002】

【従来の技術】 ノズル状またはスリット状の開口部から液体の物質を吐出し、媒体上に付着せしめる配液方法には、グラフティクスや各種マーキングに幅広く用いられている。これらの方式の例としてはインクジェット法、ディスプレイ法などが挙げられるが、これらは従来の印刷法やフォトリソ法に比べて装置が煩雑であることや、材料コストを低くできる等の利点を有する。最近ではこれらの技術に応用して液晶カラーフィルターなど微細なパターンニングを必要とする部材を製作する試みも多くなされてきている。

【0003】 インクジェット配液方式は、微細なノズルからインキの小滴を吐出、飛翔させ、直接紙などの配液部材に付着させることで画像を形成する配液方式である。吐出の原理としては、圧電素子の振動によりインキ流路を變形させインキを吐出させるピエゾ方式、インキ流路内の発熱体からの熱によりインキ内に気泡を生成せしめ、その圧力によりインキを吐出させるサーマル方式、インキに静電吸引力を作用させ吐出させる静電方式などが提案されているが、特に静電方式は配液ヘッドの構造が単純でマルチノズル化が容易となることや、パルス幅制御により階調表現が可能である点が他方式と異なり注目されている。

【0004】 しかし、これらのインクジェット方式の大きな問題として、粘度 20 cP 以下の低粘度のインキしか吐出できない点がある。このため、フィルム等インキや吸収性のない基材への吐出配液や、高粘度インキを用いた厚みのあるパターン形成などは困難であった。また、粘度にかかわらず、粒子径が数百 nm 以上の粒子を分散したインキを吐出する場合、出口付近で乾燥等による目詰まりが起こり易くなり、安定な吐出ができなかった。蛍光体、パール顔料、磁性体などは、粒子径を小さくするとその光学的或いは磁気的性質が大きく損なわれるため、インクジェットで吐出できるような微粒子分散タイプのインキを製作することは機械から好ましくなく、結果としてインクジェット法によるパターンニングは極めて困難であった。

【0005】 一方、ディスプレイ方式は、高粘度の物質を線状またはドット状に吐出・付着せしめることが可能である。ノズル内径を小さくする程細い線或いは点を吐出配液できるが、インキにもよるが、内径が $200 \mu\text{m}$ 以下になると孔の詰まりが頻繁に発生するため実用上好ましくない。また、吐出配液される線の幅或いはドット径はノズル内径よりも大きくなるため、線幅或いは

(4)

- より、
$$1/V_0 = \sqrt{(1/R^2) + (\omega C)^2} \cdot \sin(\omega t + \alpha')$$
$$\alpha' = \tan^{-1}(\omega C / (1/R)) = \tan^{-1}(\omega CR)$$
$$\tan \alpha = \omega C / (1/R) = \omega CR$$
$$\alpha' : \text{電圧} V \text{と電流} I \text{の位相差}$$
$$r^2 = I_{\max}^2 / V_0^2 = 1/R^2 + (\omega C)^2$$
$$I_{\max} : \text{最大電流値}$$

である。これにより抵抗RとキャパシタCは、
$$1/R = r \cdot \cos \alpha'$$
$$R = (1/r) \cos \alpha' = (V_0 / I_{\max}) \cos \alpha'$$
$$\omega C = r \cdot \sin \alpha'$$
$$C = (r/\omega) \sin \alpha' = (I_{\max} / V_0) \cdot 2\pi f \cos 2\pi \alpha f \quad \alpha : \text{電圧} V \text{と電流} I \text{の位相差 (測定値 } \alpha)$$
$$\alpha : \text{印加電圧の周波数}$$

となる。V₀、fは測定条件であるため既知であり、I_{max}、αを測定することにより抵抗RとキャパシタCが求められる。
【0023】よって、求められた抵抗Rから電気伝導率σは
$$\sigma = 1 / (R \cdot a)$$

1: 被測定物の長さ
a: 比測定物の面積
により求められる。
【0024】測定方法
図4に測定電極の形状を、図5に測定装置を示す。
【0025】測定電極は、図4のようにITO41をパターンニングしたガラス42を2枚用いる。
【0026】図5に示すように2枚の電極のITO部分が互いに向き合うようにし、間にスペーサー51 (厚さ3mm)を入れ固定し測定電極52とする。そして、ITO1.0mm角の部分は材料に入れられ、5mm角部分の一方はアンプ53と接続し、一方は測定抵抗54と接続する。測定電極55を材料55に埋め込む。ITO0.10mm角部分が、ちょうど覆われる程度が望ましい。全体が覆りきっていないのはもちろん、あまりに深く覆りすぎているのも測定精度の原因となる。
【0027】測定は、フランクショナルジェネレータ56で印加電圧の波形 (サイン波) を作り、振幅、周波数を調整する。フランクショナルジェネレータ56で作られたパルス (電圧) は、1つはオシロスコープ57でモニタし、もう1つは、アンプ53に送られる。アンプに送られたパルスは、ここで100倍 (1000倍) に増幅され、出力され、測定電極を介して、材料55である被体に印加される。

- 【0015】図1は電界ジェット法による液体付着装置の概念図であり、吐出口1を備えたヘッド2中の液体をポンプ3を用いて加圧する一方、任意形状形成装置により発生した波形を高圧電圧5を介してヘッド2に印加し、液体6を基体7に付着させている。
【0016】付着させる液体
液体の電気伝導率 本発明において、電界ジェットに液体を付着させる被吐出液体は、電気伝導率が1×10⁻¹⁰~1×10⁻⁴オーム⁻¹cm⁻¹であれば特に限定されない。この範囲であれば、電圧印加による効果として、液体が基体方向に吸引され、吐出口から吐出される液体が、基体付近で固く付着して細線状に液体を付着させることができる。すなわち、液体の電気伝導率が低い場合には、流動が小さくなり吐出量が安定せず、大きな液滴が断続的に吐出されるようになり、着弾位置も安定しないといった問題が生じやすい。一方、液体の電気伝導率が低い場合は、既に吐出された物質や電極などに吸引されやすく、吐出の方向が安定しない、断続的な吐出になり易く、吐出量安定しないといった問題が生じやすい。
【0017】なお、電気伝導率は、測定時あるいは本発明の実施時における印加電圧の周波数によって異なるが、本発明においては吐出時の印加電圧の周波数における電気伝導率を示す。
【0018】液体の電気伝導率の求め方 本発明において液体の電気伝導率の測定は、例えば以下の方で行うことができる。この求め方においては、本発明の液体には、ペースト状のものなど不均一系の液体も含むため、抵抗成分以外にキャパシタ成分を考慮したモデルを用いて電気伝導率を求める。
【0019】図2はこの電気伝導率を求めるためのCとRの並列回路モデルである。測定・解析の単純化を図るために、印加電圧として、交流電圧にsin波を用いると印加電圧Vは、以下のように表される。
$$V = V_0 \cdot \sin \omega t$$

V₀: 電圧の振幅
ω: 角周波数
t: 時間
これにより、抵抗Rに流れる電流Iは
$$I_r = V/R = (V_0 / R) \sin \omega t$$

キャパシタCに流れる電流Iは
$$I_c = C(dV/dt) = V_0 \cdot \omega \cdot C \cdot \cos \omega t$$

と表され、流れる電流Iは
$$I = I_r + I_c = V_0 \cdot \left((1/R) \sin \omega t + \omega \cdot C \cdot \cos \omega t \right)$$

と表される。
【0021】ここで、電流Iは
$$I/V_0 = (1/R) \sin \omega t + \omega \cdot C \cdot \cos \omega t$$

(3)

- 有する吐出ヘッドに、インキを供給し、続いて前記電極へ交流は直流の電圧を印加することによって前記インキを開口部から連続的に吐出するパターニング形成方法である。
【0009】電界ジェット法によれば、ディスプレイナーの如く数万cpsといった高速度のインキを吐出可能であるだけでなく、数cps以下の低速度インキについても同様に吐出が可能である。電界ジェット法の最大の特徴として、電界の効果によって開口部の径より吐出されるインキ先端の径を細くできることが挙げられる。インキ、ヘッドの組合わせによっては、パターンニングされる線径はドットサイズを開口部の1/10以下まで小さくすることができ、同時に、目的の配線サイズに對して比較的口部を大きくできることから、粗大粒子を含むインキが目詰まりなく安定かつ高解像度で吐出される。
【0010】しかし電界ジェット法によっても、インキの種類によっては十分な効果が見られないものがあり、吐出できるか否かは事前の検証や試行の回数だけでは予測できない場合がある。従って、パターンニングしたい材料をインキ化する際、どのような組成にすれば良いかはそれまでの経験に頼るところが大きくなり、実際に吐出可能なインキ組成を決定するまでに多くの時間を必要とする場合があった。
【0011】
【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の課題を解決しようとするものであって、本発明の目的は、電界ジェット法による吐出量や吐出方向を安定化させるための吐出方法を提案することである。更に本発明の別の目的は、電界ジェット法で安定な吐出ができるような液体を提供することである。
【0012】
【課題を解決するための手段】本発明者らは、電界ジェット法により液体を吐出するにあたり、特定の電気伝導率を有する液体を吐出する方法は、吐出口から液体を吐出して、この液体を被吐出体に対して設けられた基体に付着させる液体の付着方法であって、前記液体の電気伝導率が10⁻¹⁰~10⁻⁴オーム⁻¹cm⁻¹であり、前記吐出口の出口近傍に電極を配置して、この電極と前記基体との間に電圧を印加しながら前記液体を吐出して前記液体の付着を行うことを特徴とするものである。
【0014】
【発明の効果を説明】電界ジェット
本発明の電界ジェット法とは、液体の吐出口またはその近傍に電極を設け、液体を付着させる基体との間に電圧を印加して液体を吐出する方法を意味し、様々な電極を

- ドット径が300μm以下の微細なパターンニングへの使用は困難であった。
【0006】面積が数μm以上の厚膜を必要とする微細なパターンニングを行う一般的な手法としてはスクリーン印刷やフォトリソグラフィ法がある。こういったパターンニングを必要とする例としてプラズマディスプレイパネル (PDP) の蛍光体やリブ、電極形成がある。蛍光体を前記スクリーン印刷法でパターンニングする場合、パターニングを溶解した分装機に3スローアで蛍光体粉末を分散せしめ、RGBのペーズドを、各色用の3枚のスクリーン版を用い、リブ間のセル位置に合わせて3回印刷を行い、各色用のセル内に各色の蛍光体ペーストを塗布するのが一般的である。スクリーン印刷は製造設備が比較的安価であり、製造工程数も少ないことから量産化には適しているが、スクリーン版の変形や経時変化のため十分なパターン精度が得にくい問題がある。PDPは、今後更に大画面化および高解像度化が進むと考えられ、このようなスクリーン印刷法で蛍光体層を形成することは技術的、コスト的に甚々困難となることが予想される。
【0007】一方フォトリソグラフィ法においては、リブ間のセル中に感光性の蛍光体ペーストを注入し、露光及び現像後に焼成して圧入された感光性組成物中の有機物を焼失させ、セル表面に蛍光体層を形成する。この場合、使用するペーストが感光性を含有しているため、紫外線の透過が阻害され、紫外線が底層まで達することが困難となる。即ち、感光性ペーストの感光性が極端に低い、したがって、パターンニング後の感光性層の厚度が10μm以下にすることが難しく、得られる露光面の厚度が十分でないという問題がある。そこで、感光性ペーストの感光性を上げるために感光性組成物の量を多くすることが考えられる。しかし、組成量が比較的多い感光性ペーストを用いると、焼成時の収縮率が大きくなるため、焼成時に感光性層の割れ、ひび割れを起こすという、ひどい場合には露光面のカーラ等を起こすという問題が生じる。又、各色毎の感光性ペーストを形成する上で露光及び現像工程が必須であり、そのために感光性樹脂として省に現像可能な樹脂、特にカルガリ現像可能な感光性樹脂を使用せねばならないという制約があり、そのため、焼成後に残った感光性樹脂の現像が困難であった。更に、現像除去される層にも高濃度の感光性樹脂が含まれており、現像除去された感光性樹脂の回収が困難であることから、感光性有効利用率は30重量%程度であり、この点がコスト的に大きなデメリットになっていた。
【0008】本発明者らは、高粘度の感光性組成物を含有するインキを微小なパターンとして吐出形成できる方法について種々の検討を行い、電界ジェット法の発明に至った。電界ジェット法とは、典型的には吐出口近傍に電極を配置したノズル状の吐出口の開口部を

(6)

【0028】測定電極間に流れた電流は、測定抵抗54を介し、オシロスコープ57で観測される。このとき用いる抵抗は、試料55である液体によって選択される。(使用抵抗: $10 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 1k \Omega \cdot 10k \Omega \cdot 100k \Omega \cdot 1M \Omega$) また、大きな電流が流れた際の装置の保護抵抗58は測定抵抗の5倍の抵抗値を持つものを用いる。

【0029】オシロスコープ上に得られた印加電圧波形と電流波形を、コンピュータ59で解析し、印加電圧、最大電流値、位相差を求め、電気伝導率を求める。

【0030】この方法は、測定電極の構造が単純であるため洗浄が容易であり、任意の間隔での電気伝導率が測定できる、電気伝導率と同時に、誘電率の測定ができ、測定抵抗を選択することにより、広い範囲の電気伝導率が測定できる点で有利である。

【0031】(吐出液体) また、本発明により付着させる吐出液体 (例えば、インキ) は、単一相の液体に限らず、懸濁液、分散液、エマルジョンなどと呼ばれる複相からなる液体であってもよい。例えば吐出液体は吐出温度で液状 (流動性を持つ) である必要があるため、有機又は無機液体を主成分とし、用途に応じてバキューミングしたい成分 (目的物質) を溶解、分散させたものを用いることができる。通常は、液体とバインダーと目的物質を含む組成で吐出液体が構成されるが、電気伝導率が上記の範囲内であれば、必要に応じて、分散剤、消泡剤、粘度剤などの各種添加剤を自由に混合することができ、
【0032】多くの場合、吐出液体の電気伝導率は主成分である有機または無機液体の組成で決定される。所望の電気伝導率を有する液体を主成分として吐出液体設計を行えば、得られた吐出液体の電気伝導率は、組成物によらず、ほぼ吐出液体のそれに近い値となる。
【0033】本発明に用いられる、電気伝導率が $10^{-10} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ から $10^{-4} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ の範囲にある液体の例としては、無機液体としては、 H_2O 、 COCl_2 、 HBr 、 HNO_3 、 H_3PO_3 、 H_2SO_4 、 SOCl_2 、 SO_2 、 Cl_2 、 FSO_3H などが挙げられる。

【0034】有機液体としては、メタノール、 n -プロパノール、イソプロパノール、 n -ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、tert-ブタノール、4-メチル-2-ペンタノール、ペンジアルコール、 α -テルピネオール、エチレンジグリコール、グリセリン、ジエチレンジグリコール、トリエチレンジグリコールなどのアルコール類; フェノール、 o -クレゾール、 m -クレゾール、 p -クレゾール、などのフェノール類; ジオキサン、フルフラール、エチレンジグリコールジメチルエーテル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、エビクロロドリンなど

9

る方法がある。高い導電性を有する物質としては、アルミニウム粉末などの金属物質や、水に電解質を溶解したものなどが、後者の場合、多くの有機液体と相溶しないため、しばしば界面活性剤と共にエマルジョン的に添加することが行われる。これらの手法によれば、溶剤組成を大きく変更することなく電気伝導率だけを向上させることが可能となる。

【0037】導電性ペストのように、液体成分よりも高電気伝導率の物質 (銀粉など) が多く含まれる場合は、液体の組成で電気伝導率を調整することが困難である。そこで、予め予備測定で固形分濃度と電気伝導率の相関を知った後に吐出液体組成を設計するとよい。

【0038】先に挙げた物質のうち、室温下で固体のもの、その融点以上に加熱してからへッパに供給することとで吐出できる。このような方式は例えばホットメルトタイプのインクジェット記録方式で一般的なものであるが、記録装置にヒーター部を設ける必要がある点と、ウォーミングアップに時間がかかる欠点があるが、導電性を必要とするような用途に有用である。

【0039】液体の沸点は開口部で目詰まりの程度に影響するため重要である。好ましい沸点の範囲は $150^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ であり、更に好ましくは $180^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ である。 150°C より低いと記録後の乾燥に時間が生じやすく、 300°C より高いと記録後の乾燥に時間がかなり好ましくない。このような高沸点の液体は、吐出液体中の全液体のうち50重量%以上を占めることが好ましく、70重量%以上であることが更に好ましい。
【0040】(液体に溶解又は分散させることのできる物質) 液体に溶解又は分散させることのできる物質は、ノズルで詰まりを発生するような粗大粒子を除けば特に制限されない。

【0041】例えば、着色材としては、通常、公知の有機顔料又は無機顔料が用いられる。

【0042】黒の着色材としては、フラーネスブラック、ラングブラック、アセチレンブラック、チャネルブラック等のカーボンブラック (C. I. ビグメントブラック7) 類、または銅、鉄 (C. I. ビグメントブラック11)、酸化チタン等の金属類、アニリンブラック (C. I. ビグメントブラック1) 等の有機顔料が挙げられる。

【0043】イエロー系顔料としては、無機系の黄鉛、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、チタン黄、オカー等が挙げられる。また、難溶性金属塩 (アゾレーキ) のアセチレンアリドリ系モノアゾ顔料としては、C. I. ビグメントイエロー1、3、65、74、97、98、133、169、またアセチレンアリドリジスアゾ顔料としては、C. I. ビグメントイエロー12、13、14、17、55、81、83が挙げられる。結合アゾ顔料としては、C. I. ビグメントイエロー93、94、

(6)

10

95が挙げられる。更に、ペンシイズミダシロン系モノアゾ顔料としては、C. I. ビグメントイエロー120、151、154、156、175が挙げられる。また、インディドリノン系顔料としては、C. I. ビグメントイエロー109、110、137、173が挙げられる。その他、スレン系顔料であるC. I. ビグメントイエロー24、99、108、123、金属錯体顔料であるC. I. ビグメントグリーン10、C. I. ビグメントイエロー117、153、更にキノフタロン顔料であるC. I. ビグメントイエロー138等が挙げられる。また、マゼンタ系顔料としては、無機系のカドミウムレッド、ベンガラ、銀朱、鉛丹、アンチモン朱が挙げられる。また、アゾ系顔料のアゾレーキ系としては、C. I. ビグメントレッド48、49、51、53、1、54、57、1、60、1、63、64、1、C. I. ビグメントオレンジ17、18、19が挙げられ、また、不溶性アゾ系 (モノアゾ、ジスアゾ系、縮合アゾ系) としては、C. I. ビグメントレッド1、2、3、5、9、38、112、114、146、150、170、185、187、C. I. ビグメントオレンジ5、13、16、36、38、C. I. ビグメントブラウン25が挙げられ、更に、縮合アゾ顔料としてC. I. ビグメントレッド144、166、C. I. ビグメントオレンジ31等が挙げられる。

【0044】また、縮合多環系顔料であるアントラキノ顔料としてC. I. ビグメントレッド177、C. I. ビグメントオレンジ40、168が挙げられ、チオインジゴ系顔料としてC. I. ビグメントレッド88、C. I. ビグメントバイオレット36、38が挙げられ、ペリノン系顔料としてC. I. ビグメントオレンジ43が挙げられ、更にペリレン系顔料として、C. I. ビグメントレッド123、149、178、179、190が挙げられ、キノクリドン系顔料としてC. I. ビグメントレッド122、206、207、C. I. ビグメントバイオレット19が挙げられ、その他、縮合多環系顔料としてピロコリン系顔料、赤系フルベン系顔料、塩基性染料レーキ顔料としてC. I. ビグメントレッド81等が挙げられる。

【0045】シアレン系顔料としては、無機系の群青、紺青、コバルトブルー、セリアンブルー等が挙げられ、またフタロンアニン系として、C. I. ビグメントブルー16、15、1、15、2、15、3、15、4、15、6、16、17、C. I. ビグメントグリーン7、36、C. I. ビグメントバイオレット23が挙げられ、また、スレン系顔料であるC. I. ビグメントブルー21、22、60、64、塩基性染料レーキ顔料であるC. I. ビグメントバイオレット3等が挙げられる。【0046】また、上記の着色剤の表面に樹脂をコーティングしたいわゆる加工顔料と呼ばれる着色剤も同様に使用することができる。

(9)

15

V₁~10kVであることが好ましく、電圧制御や吐出の安定性の観点から、1~7kVの範囲にあるのが更に好ましい。また、波形は矩形波であることが好ましい。

[0064] 液体の粘度や材料組成にもよるが、電気伝導率が高くなると最適な印加電圧周波数も変動する。多くの場合、電気伝導率の向上に伴って、最適な印加電圧周波数は高くなる。周波数が低いと、電極への析出等が発生し易く好ましくない。また、周波数が高いと、電極の性能向上が阻害されるという問題もある。好ましい周波数の範囲は1Hz~10kHzである。吐出の連続性と電圧制御の観点から、100Hz~4kHzであることが更に好ましい。直流の場合は100V~10kV（極性はどちらでも同様）が好ましい。

[0065]（開気吐出の場合）開気吐出（ON・OFF吐出）の場合は、印加電圧の絶対値がV₁以上で吐出が生じることを利用する。（図9でパルスa、bは吐出するがcは吐出しない。）電圧強度で吐出量が制御できる。開値となるV₁の大きさは液体や電極配置にもよるが、100V~3kVの範囲であることが好ましい。吐出電圧は連続吐出の場合と同様100V~10kVであることが好ましく、1~7kVの範囲にあるのが更に好ましい。

[0066] 基板

本発明において基板とは、液体を付着させる対象物を意味し、被吐出液体を付着させるものであれば材質的には特に限定されず、粘度100cP以上の液体又は固体表面であれば吐出可能である。低粘度の液体表面などへの吐出は、液体が記録電極面に吸引される場合があり難い。また、凹凸が数百μm以上あるものへの連続吐出は、ギャップ変動により吐出量が安定しないため好ましくない。

[0067] 表面の導電性は、基板に付着させる液体の基板への吸引力に若干影響する程度で、大きな影響はない。ただし、金属のように導電性の高い基板の場合には、電極との間で放電が生じたり、被吐出液体を通じて過剰な電流が流れる場合があるので、電極を距離を離して配置することが好ましい。

[0068] 吐出口

本発明で吐出口とはそこから被吐出液体を出すことができるものであればどのようなものであってもよい。このようなものの具体例としては、例えば、ノズル、あるいはスリット等を挙げることができる。

[0069] 図10は液体の吐出口を有するヘッド101の構造例を示す図である。図10aは全体の断面図であり、ヘッド101中の被吐出液体タンク102には被吐出液体103が充填され、背圧104が加えられている。図10bはこのヘッド101の吐出部分の拡大図であり、ヘッド内部に設けた電極105とテーパ部106、ノズル部107、開口部108が設けられている。図10cはヘッド101の吐出方向から見た図であり、この場

(10)

17

としては、例えば、以下のものが挙げられる。ディスプレイ用途として、PDP蛍光体、リブ、電極、CRT蛍光体、液晶ディスプレイ用カラーフィルター（RGB着色層、ブラックマトリクス）、マイクローレンスなどの用。メモリ、半導体用途として、磁性体、誘導電体、導電性ペースト（配線、アンテナ）など。グラフィック用途として、通常印刷、特殊媒体（フィルム、布、銅板など）への印刷、曲面印刷、各種印刷版など。加工用途として、粘着材、封止材など。パイオ、医療用途として、医薬品（微粒子の成分を微細融合するような）、遺伝子診断用材料などといったものが挙げられる。

[0079]

[実施例] 図1の装置を用いて連続吐出（ライン散布）による記録試験を行った。吐出する基板は水平な右板の上に配置した厚さ3mmのガラス板とした。液体吐出用ヘッドは図10と同様の形状のものを用いた。孔径等の仕様は以下の通りとした。

[0080] ・孔径：300μm

・孔深さ：1000μm

・孔数：1

・ノズル材質：マセライト

表 1

*

直 線 性	○	△	×
吐出位置の変動 ±1mm未満			吐出位置の変動 ±1mm以上
安定性	端の最大値/最小値 ＜1.2	1.2 ≤ 最大値/最小値 ＜1.5	最大値/最小値 ≥ 1.5

（低粘度物質の吐出特性）被吐出液体はいずれも単一の ※ 吐出液体の電気伝導率及び吐出特性を示した。

[0085]

[表2]

1) を溶解させることによって調整した。下表に各被吐※

表 2

	電気伝導率 Ω ⁻¹ ・cm ⁻¹	直 線 性	安 定 性
アイソパーG	6.4 × 10 ⁻¹¹	×	×
フチカルビトールアセテート	3.6 × 10 ⁻¹	○	△
フチカルビトール	8.9 × 10 ⁻¹	○	○
水	6.7 × 10 ⁻⁴	○	○
KCl水溶液	7.0 × 10 ⁻¹	×	×

表2により、被吐出液体の電気伝導率が一定のものが安定に吐出されることが確認された。

[0086] 電気伝導率が10⁻⁹Ω⁻¹・cm⁻¹程度以下の液体は、吐出時に被吐出液体の脈動が度まで小さくなる。連続吐出時に被吐出液体の脈動が観察されるようになり、線幅が一定ではなくなった。ただし、印加電圧周波数を低くする程度安定性が向上する

傾向が見られ、最適な周波数条件においては良好な安定性が認められた。アイソパーGでは、周波数の低下によっても径が数mm程度の液滴が断続的に吐出されるのみであり、連続的な線状の吐出は不可能であった。

※

[0087] 一方、電気伝導率が10⁻⁴Ω⁻¹・cm

18

* また、電圧印加等の装置条件は以下の通りとした。
[0081]
・印加電圧：5kV、矩形波、周波数500Hz
・吐出量：25cm³/min（ポンプ加圧で調整）
・ヘッド走査速度：50mm/min
・ヘッド-基板間距離：0.5mm
上記条件で被吐出液体の電気伝導率の速いを評価した。さらに、粘度の影響を見るために粘度数cP以下の低粘度物質と、数万cPの高粘度物質に分けて吐出実験を行った。

[0082] 電気伝導率の測定は前述の方法に従った。電極面積1cm × 1cm、電極間隔3cmの2枚の電極間に被吐出液体を充填し、両電極間に200V、500Hzの交流電圧を印加した際の電流量から電気伝導率を算出した。周波数を500Hzとしたのは、実際の吐出条件を想定したものである。

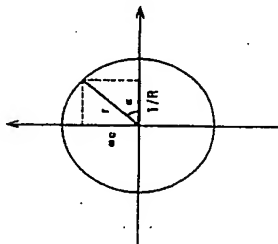
[0083] 吐出特性の評価は、以下の基準にて行った。

[0084]

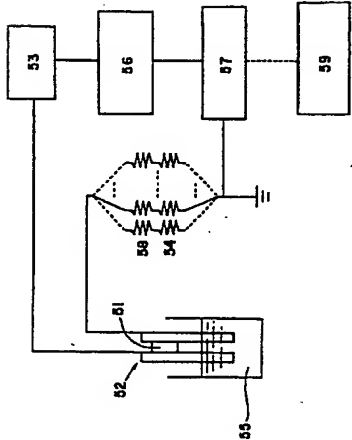
[表1]

(13)

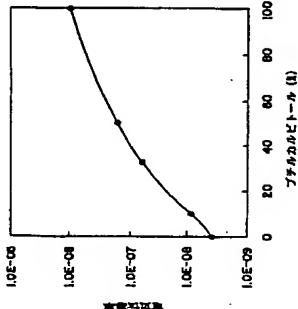
【図 3】



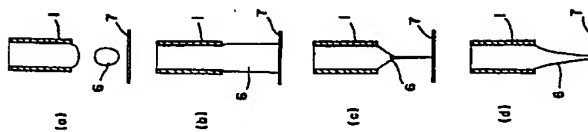
【図 5】



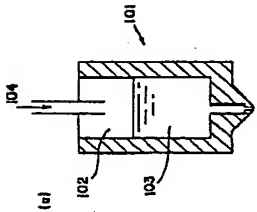
【図 6】



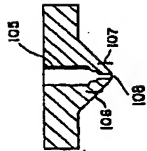
【図 7】



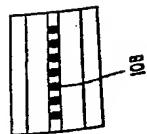
【図 10】



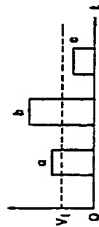
(b)



(c)

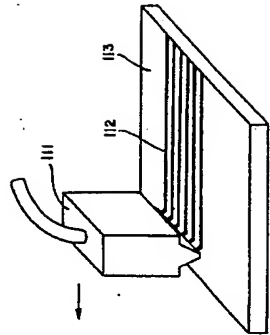


【図 9】



(14)

【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7	識別記号	F I	フロント' (参考)
B 41 J 2/01		B 41 J 3/04	103G 5C058
H 04 N 5/66	101		101Y
			104Z

Fターム(参考) 2C056 EA04 EC42 FA02 FA05 FA07

- FB01 FC01
- 2C057 AF71 AG12 AC22 AH01 AH05
- AJ01 AM16 BD05 DB01 DB02
- DC08 DC15
- 4D075 AC02 AC06 AC36 AC38 AC39
- BB81X CA22 CA47 DA06
- DB14 DC22 EA14
- 4F034 AA10 BA05 BA33 CA23
- 4F041 AA05 AB01 BA05 BA12 BA34
- BA56
- 5C058 AA06 AA11 BA35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.